

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 033 210 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
06.09.2000 Patentblatt 2000/36

(51) Int Cl.7: B27G 13/04, B27G 13/10

(21) Anmeldenummer: 99124716.4

(22) Anmeldetag: 11.12.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Kisselbach Andreas  
D 73447 Oberkochen (DE)

(74) Vertreter: Rehmann, Klaus-Thorsten, Dipl.-Ing.  
GRAMM, LINS & PARTNER  
Theodor-Heuss-Strasse 1  
38122 Braunschweig (DE)

(30) Priorität: 17.02.1999 DE 19906554

(71) Anmelder: Gebr. Leitz GmbH & Co.  
73447 Oberkochen (DE)

(54) Schneidplatte, insbesondere für ein Fräswerkzeug

(57) Eine Schneidplatte (1) für ein spanabhebendes Bearbeitungswerkzeug, insbesondere ein Fräswerkzeug, mit mindestens einer Schneide (7) und mindestens zwei zueinander in Richtung der Werkzeugachse

(W) beabstandeten Durchbrüchen (2, 3) zur Positionierung und/oder Befestigung der Schneidplatte (1) im Werkzeugtraggkörper (10) zeichnet sich dadurch aus, daß zumindest einer der Durchbrüche (2, 3) im Profil (4) polygonal ausgebildet ist.

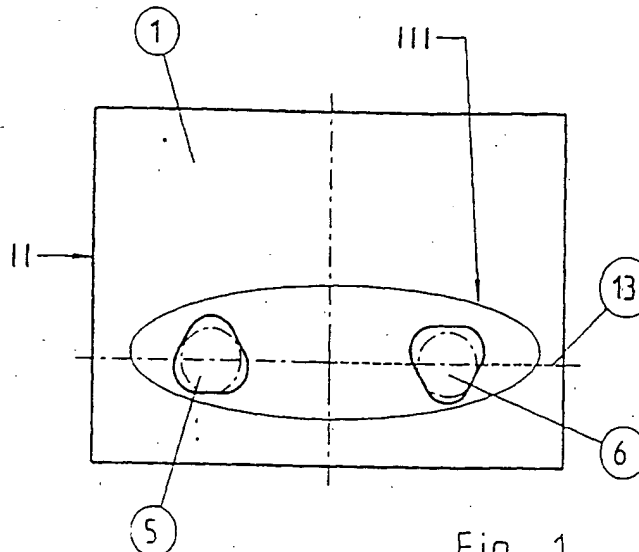


Fig. 1

EP 1 033 210 A2

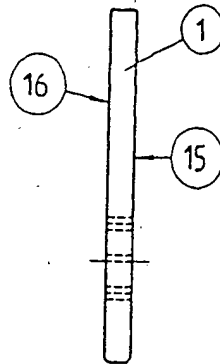


Fig. 2

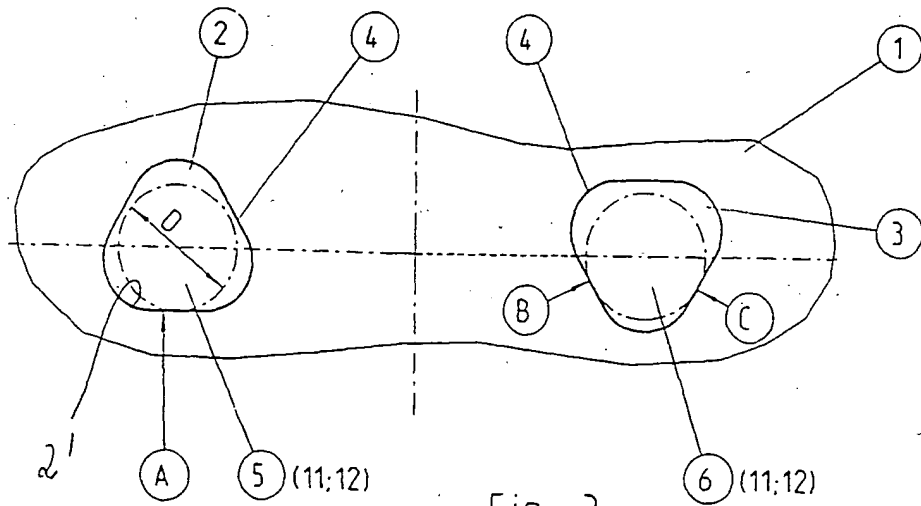


Fig. 3

## Beschreibung

- [0001] Die Erfindung betrifft eine Schneidplatte für ein spanabhebendes Bearbeitungswerkzeug, insbesondere ein Fräswerkzeug, mit mindestens einer Schneide und mindestens zwei zueinander in Richtung der Werkzeugachse beabstandeten Durchbrüchen zur Positionierung und/oder Befestigung der Schneidplatte im Werkzeugtragkörper.
- [0002] Aus der DE 196 28 428 ist eine Schneidplatte bekannt, die mit zwei Präzisionsausnehmungen versehen ist, mit der sie auf im Werkzeugtragkörper vorgesehenen Vorsprüngen aufgesetzt werden kann. Die Präzisionsausnehmungen werden erzeugt, indem in die Rohdurchbrüche eine Fremdmaterialeinheit, die diese Präzisionsausnehmungen aufweist, eingesetzt und darin beispielsweise verklebt wird. Die Herstellung dieser Schneidplatte ist recht aufwendig.
- [0003] Die DE 36 29 157 offenbart eine Schneidplatte, die mit einem kreisrunden und einem länglichen Durchbruch versehen ist. In die Durchbrüche greifen Sicherungsstifte eines Spannelementes ein, um die Positionierung der Schneidplatte zu unterstützen. An die Genauigkeit der Bohrungen und ihrer Lage wird eine hohe Anforderung gestellt, damit eine exakte Positionierung möglich ist.
- [0004] Die DE 76 02 409 U1 offenbart einen Einbauhalter für ein Schneidwerkzeug, bei dem die Schneidplatte über einen Stift formschlüssig im Werkzeugtragkörper gesichert wird. Zur Positionierung ist im Werkzeugtragkörper und korrespondieren hierzu am Messer ein Sitz vorgesehen.
- [0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schneidplatte so auszubilden, daß sie einfach positioniert und blockiert werden kann.
- [0006] Zur Lösung der Aufgabe zeichnet sich eine gattungsgemäße Schneidplatte dadurch aus, daß zumindest einer der Durchbrüche im Profil polygonal ausgebildet ist.
- [0007] Die polygonale Ausgestaltung mindestens eines Durchbruches gestattet es, ein Zwei-Punkt-Lager für einen zylindrischen Stift zu bilden. Der andere Durchbruch kann im Profil von beliebiger Geometrie sein. Wichtig ist nur eine derartige Ausgestaltung, daß für einen zylindrischen Stift ein Ein-Punkt-Lager geschaffen wird.
- [0008] Durch diese Ausbildung der Durchbrüche wird die Schneidplatte eindeutig in ihrer axialen und radialen Lage im Werkzeugtragkörper dadurch positioniert, daß zwei zylindrische Stifte mit Spiel in die Durchbrüche eingreifen. Durch Verschieben der Schneidplatte, beispielsweise in Richtung der Fliehkräfte, erfolgt die Positionierung dann durch Anlage der Profile an den zylindrischen Stiften. Die zylindrischen Stifte können einstückig mit dem Werkzeugtragkörper ausgebildet sein, sie können aber auch durch Paßstifte oder Paßschrauben gebildet werden.
- [0009] Um auf einfache Art die Möglichkeit für ein Ein-Punkt-Lager zu schaffen, ist der andere Durchbruch so ausgebildet, daß er wenigstens eine parallel zur Schneide der Schneidplatte verlaufende Kante aufweist. Insbesondere vorteilhaft ist es, wenn der andere Durchbruch als Langloch ausgebildet ist.
- [0010] Sofern der Kreis gegenüber dem zylindrischen Stift groß genug gewählt wird, kann der andere Durchbruch auch kreisrund oder halbkreisförmig ausgebildet sein.
- [0011] Insbesondere vorteilhaft ist es, wenn beide Durchbrüche im Profil polygonal ausgebildet und die Profile zueinander verdreht sind.
- [0012] Vorzugsweise ist dabei dann der eine Durchbruch mit einer Längsseite seines Profils parallel zur Werkzeugachse verlaufend und der andere Durchbruch mit einer Spitze seines Profils zur Werkzeugachse weisend angeordnet. Durch diese Ausgestaltung kann die Schneidplatte als Wendemesser ausgebildet werden.
- [0013] Wenn die Durchbrüche im Profil im wesentlichen dreieckförmig ausgebildet sind und die beiden Profile der Durchbrüche zueinander um 60° verdreht sind, wird die Positionierung weiter vereinfacht. Durch Verschieben der Schneidplatte in vorzugsweise Wirkrichtung der Fliehkräfte legt sich ein Zylinderstift an zwei Seiten des dreieckförmigen Durchbruchs und der andere an einer Seite des dreieckförmigen Durchbruchs an. Die Wirkungsweise entspricht dann einem Fest- und einem Loslager.
- [0014] Es kann auch eine Mehrzahl von Durchbrüchen vorgesehen sein, von denen nur zwei ein polygonales Profil aufweisen, wenn die Spannkräfte der Schneidplatte (Schraubenspannkräfte) gleichmäßig verteilt werden sollen. Vorzugsweise sind dann die beiden äußeren Durchbrüche als Polygon ausgeführt. Die übrigen Durchbrüche werden mit Spiel zur Spannschraube ausgeführt, um die eindeutige Positionierung nicht zu beeinflussen.
- [0015] Die Ecken des Polygonprofils sind vorzugsweise abgerundet, um Kerbspannungen zu vermeiden. Um eine definierte Anlage an den Dreieckseiten zu ermöglichen, muß der Eckenradius der Dreiecke kleiner als der Radius der Zylinderstifte ausgeführt sein. Die Position der Zylinderstifte im Werkzeugtragkörper bestimmt die Lage der Schneidplatte.
- [0016] Die Schneidplatte ist vorzugsweise aus Hartmetall und insbesondere vorzugsweise sintertechnisch hergestellt, wobei die polygonalen Durchbrüche unbearbeitet, insbesondere nicht geschliffen bleiben.
- [0017] Dadurch, daß die Positionierung im Inneren der Schneidplatte erfolgt, kann die Schneidplatte allseitig schneidend ausgeführt werden. Die Hauptschneide kann gerade oder profiliert ausgebildet sein, wobei innerhalb einer Schneidplatte auch verschiedene Profile möglich sind.
- [0018] Die Genauigkeit des Schneidenprofils kann durch die erfindungsgemäße Ausbildung bedeutend erhöht werden, indem die Schneidplatte zum Schleifen in eine Vorrichtung eingesetzt wird, bei der die Schneidplatte in derselben

Weise positionierbar ist, wie im Werkzeugtragkörper. An die Genauigkeit der Durchbrüche sind dann keine besonderen Anforderungen mehr zu stellen, da die Schneidplatte entsprechend ihrer Einbaustellung geschliffen wird.

[0019] Ein Bearbeitungswerkzeug, insbesondere ein Fräswerkzeug zeichnet sich dadurch aus, daß es mit einer vorbeschriebenen Schneidplatte versehen ist. Zur Positionierung der Schneidplatte im Werkzeugtragkörper sind vorzugsweise zwei in der Lage zu den Durchbrüchen mit polygonalem Profil korrespondierende Zylinderstifte vorgesehen, deren Durchmesser kleiner ist als der Innenkreis des Polygons.

[0020] Die Befestigung der Schneidplatte im Bearbeitungswerkzeug kann über Paßschrauben direkt erfolgen, wodurch das Positionieren und Spannen gleichzeitig erfolgt oder über Paßstifte, die mit dem Polygonprofil zusammenwirken, und einem Spannbacken. Das Positionieren erfolgt dann über die Paßstifte und das Spannen über den Backen.

[0021] Wird die Schneidplatte mittels einer Stützplatte befestigt, muß lediglich die Stützplatte dem Schneidenprofil entsprechend profiliert werden. Der Werkzeugtragkörper ist universell einsetzbar.

[0022] Zum Schleifen der Schneidplatte wird diese genauso in einer Vorrichtung positioniert und gespannt, wie sie anschließend im Bearbeitungswerkzeug positioniert und gespannt wird. Das heißt die Schneidplatte wird nach radial außen gezogen, bis sie mit den Durchbrüchen an den beiden Zylinderstiften anliegt. Durch diese Maßnahme wird die Verlängerung der Schneidplatte - die im Betrieb durch den Fliehkrafteinfluß auftritt - somit vorweggenommen und beim Schleifen der Schneide berücksichtigt. Somit kann sich später der Flugkreisdurchmesser des Werkzeugs nicht mehr verändern und sich folglich auch keine Ungenauigkeiten bei der Bearbeitung der Werkstücke einstellen.

[0023] Mit Hilfe einer Zeichnung sollen Ausführungsbeispiele der Erfindung nachfolgend näher erläutert werden. Es zeigt:

- 20 Figur 1 - die schematische Ansicht auf eine erfindungsgemäße Schneidplatte;
- Figur 2 - die Seitenansicht der Schneidplatte gemäß Sichtpfeil II nach Figur 1;
- 25 Figur 3 - die vergrößerte Ausschnittsdarstellung gemäß Sichtpfeil III nach Figur 1;
- Figur 4 - eine als Wendeplatte ausgebildete Schneidplatte;
- Figur 5 - die Seitenansicht der Wendeplatte gemäß Sichtpfeil V nach Figur 4;
- 30 Figuren 6a bis 6b - ein Bearbeitungswerkzeug in Teildarstellung mit über Paßschrauben befestigter Schneidplatte;
- 35 Figuren 7 bis 7b - ein Bearbeitungswerkzeug in Teildarstellung mit über Paßstifte positionierter und Spannbacken gespannter Schneidplatte;
- Figur 8 - eine Schneidplatte mit einer Mehrzahl von Durchbrüchen in einer Darstellung analog zu Figur 1;
- 40 Figur 9 - die Seitenansicht der Schneidplatte gemäß Sichtpfeil IX nach Figur 8;
- Figur 10 - die vergrößerte Einzelheit gemäß Sichtpfeil X nach Figur 8;
- Figur 11 - die schematische Ansicht einer anderen Ausführungsform der Schneidplatte;
- 45 Figur 11a - eine Variation der Schneidplatte gemäß Figur 11;
- Figur 12 - die schematische Ansicht einer nochmals anderen Ausführungsform der Schneidplatte;
- 50 Figur 12a - eine Variation der Schneidplatte gemäß Figur 12;
- Figur 13 - die schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform der Schneidplatte;
- Figur 13a - eine Variation der Schneidplatte gemäß Figur 13;
- 55

[0024] Figur 1 bis 3 zeigen die erfindungsgemäße Ausbildung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Schneidplatte 1. Auf einer parallel zur Werkzeugachse W verlaufenden Achse 13 sind zwei dreieckförmige Durchbrüche 2, 3 eingebracht. Das dreieckförmige Profil 4 des Durchbruchs 2 ist gegenüber dem Profil 4 des Durchbruchs 3 um 60° verdreht.

Wie die Figuren zeigen, weist die Spitze des Durchbruchs 2 nach radial außen und die Spitze des Durchbruchs 3 nach radial innen. Die Ecken des Profils 4 sind abgerundet. Wenn die Durchbrüche 2, 3 ein anderes polygones Profil aufweisen, muß darauf geachtet werden, daß diese so verdreht sind, daß in bezug auf die Einbaulage im Werkzeug der eine Durchbruch 2 radial innen eine gerade Fläche und der andere Durchbruch 3 eine Ecke ausbildet. Die Achse 13 muß nicht notwendigerweise parallel zur Werkzeugachse W verlaufen. Sie wird definiert durch die Verbindungslinie der Mittelpunkte der Durchbrüche 2 und 3. Wird die Schneidplatte 1 schräg in das Werkzeug eingesetzt, verläuft die Achse 13 schräg zur Werkzeugachse W. Wird nur ein Durchbruch 2 polygonal ausgebildet, kann eine flexible Anordnung der Befestigungsbolzen (Paßschraube 11) im Werkzeug erreicht werden, wenn der andere Durchbruch 3 beispielsweise als Langloch ausgebildet wird.

[0025] Die Schneidplatte 1 kann als Wendeplatte mit allseitigen Schneiden 7, 8, 8', 9 und, wie Figur 4 zeigt, mit unterschiedlichen Profilen der Schneiden ausgebildet sein.

[0026] Zur Positionierung der Schneidplatte 1 sind Zylinderstifte 5, 6 vorgesehen, die entweder als Paßschrauben 11 (Figuren 6 bis 6b) oder Paßstifte 12 (Figuren 7 bis 7b) ausgebildet sein können.

[0027] Der Durchmesser D der zylindrischen Stifte 5, 6 ist kleiner als der im dreieckförmigen Profil 4 ziehbare Innenkreis (Inkreis). Durch diese Ausgestaltung ist die Schneidplatte 1 gegenüber den Zapfen 5, 6 bewegbar. Der Radius r der abgerundeten Ecken ist kleiner als der Radius D/2 der zylindrischen Stifte 5, 6. Zur Positionierung der Schneidplatte 1 wird diese vorzugsweise nach radial außen gezogen. Dabei legt sich das Profil 4 des Durchbruchs 2 an einem Punkt A am Zapfen 5 an und das Profil 4 des Durchbruchs 3 an zwei Punkten B, C am Zapfen 6 an. Die Positionierung der Schneidplatte 1 entspricht einem Festlager (B, C) und einem Loslager (A). Nach dieser Positionierung kann die Schneidplatte 1 im Werkzeugtragkörper 10 eingespannt werden.

[0028] Wie Figur 6a bis 6b zeigt, kann die Positionierung und das Spannen der Schneidplatte 1 gleichzeitig durch Verwendung von Paßschrauben 11 erfolgen. Der Paßsitz der Paßschrauben 11 weist dann den Durchmesser D (Figur 3).

[0029] Es ist auch möglich, die Schneidplatte 1 über Paßstifte 12 (Figuren 7) zu positionieren und das Spannen durch einen Spannbacken 14 vorzunehmen, der keilförmig ausgebildet ist und nach radial außen gezogen wird.

[0030] Insbesondere, wenn Paßschrauben 11 verwendet werden sollen, können eine Mehrzahl von Durchbrechungen 2, 3, 23 in der Schneidplatte 1' (Figur 8) vorgesehen sein, die auf einer Achse 13 liegen können und von denen nur die beiden äußeren 2, 3 ein polygonales Profil 4 aufweisen. Die übrigen Durchbrüche 23 sind mit Spiel zu der dann verwendeten Spannschraube ausgeführt.

[0031] Die Figuren 11 bis 13a zeigen drei weitere Ausführungsformen der Schneidplatte 1 einschließlich von Variationen hierzu. Wie ersichtlich ist, ist nur ein Durchbruch 2 im Profil polygonal ausgebildet. Der andere Durchbruch 3 kann von unterschiedlicher Geometrie sein. Wenn eine zur Schneide 7 parallel verlaufende Kante 3' vorgesehen ist, schafft diese eine Anlegekante für den Zapfen bzw. Zylinderstift 6, wobei sich nur eine Linienberührung einstellt, so daß ein Ein-Punkt-Lager auf einfache Weise geschaffen wird. Das Polygon des anderen Durchbruchs 2 muß so eingestellt sein, daß eine Spitze quer zur Schneide 7 verläuft.

[0032] Wie die Figuren 12 und 12a zeigen, kann der andere Durchbruch 3 im Profil auch kreisrund ausgebildet sein. Wichtig ist dabei, daß der Kreisdurchmesser gegenüber dem Durchmesser des Zapfens bzw. Zylinderstift 6 so gewählt wird, daß sich nur eine linienförmige Anlage einstellt. Auf beiden Seiten der Schneidplatte 1 können Vertiefungen 18, 19 eingebracht sein, die als Verschleißmaß beim Nachschleifen dienen. Ein Nachschleifen der Schneidplatte 1 ist so lange möglich, wie die Vertiefung 18 oder 19 der Vorderseite der Schneidplatte 1 sichtbar ist. Verschwindet diese, muß die Schneidplatte 1 ausgetauscht werden.

[0033] Der Schneidplatten-Rohling kann inklusive der polygonen Durchbrüche sintertechnisch hergestellt werden. Nur auf den beiden Breitflächen 15, 16 und der mindestens einen Schneidkante 7 muß die Schneidplatte 1 geschliffen werden. Die Anschlagflächen in den Durchbrüchen 2, 3 können unbearbeitet, insbesondere nicht geschliffen sein.

[0034] Zum Schleifen der Schneidplatte 1 wird diese genauso in einer hier nicht näher dargestellten Vorrichtung positioniert und gespannt, wie sie anschließend im Bearbeitungswerkzeug positioniert und gespannt wird. Unabhängig von der exakten Lage der Durchbrüche 2, 3 wird die Schneidplatte 1 dann direkt entsprechend ihrem späteren Sitz im Bearbeitungswerkzeug geschliffen, wodurch an die Genauigkeit des Profils 4 der Durchbrüche 2, 3 nur geringe Anforderung gestellt werden muß, was nicht nur die Herstellkosten senkt, sondern auch das Austauschen einer Schneidplatte 1 wesentlich vereinfacht.

[0035] In vorgegebenen Grenzen kann die Schneidplatte 1 an der Spanfläche oder im Profil nachgeschärft werden. Die Position der zylindrischen Stifte 5, 6 bestimmt die Lage der Schneidplatte 1 im Werkzeugtragkörper 10 und somit auch den Flugkreisdurchmesser.

## Bezugszeichenliste

[0036]

5	1	Schneidplatte
	1'	Schneidplatte
	2	Durchbruch
	2'	Kante
	3	Durchbruch
10	3'	Kante
	4	Profil
	5	Zapfen/Zylinderstift
	6	Zapfen/Zylinderstift
	7	Schneidkante
15	8	Schneidkante
	8'	Schneidkante
	9	Schneidkante
	10	Werkzeugtragkörper
	11	Paßschraube/Zylinderstift
20	12	Paßstift/Zylinderstift
	13	Achse
	14	Spannbacken
	15	Breitfläche
	16	Breitfläche
25	17	Stützplatte
	18	Vertiefung
	19	Vertiefung
	23	Durchbruch
	A	Anlagepunkt
30	B	Anlagepunkt
	C	Anlagepunkt
	D	Durchmesser
	D/2	Radius
	r	Radius
35	W	Werkzeugachse

## Patentansprüche

- 40 1. Schneidplatte für ein spanabhebendes Bearbeitungswerkzeug, insbesondere ein Fräswerkzeug, mit mindestens einer Schneide (7) und mindestens zwei zueinander beabstandeten Durchbrüchen (2, 3) zur Positionierung und/oder Befestigung der Schneidplatte (1) im Werkzeugtragkörper (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Durchbrüche (2;3) im Profil (4) polygonal ausgebildet ist.
- 45 2. Schneidplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der andere Durchbruch (3;2) wenigstens eine parallel zu einer Achse (13) verlaufende Kante (3',2') aufweist.
3. Schneidplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der andere Durchbruch (3) kreisrund ausgebildet ist.
- 50 4. Schneidplatte nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der andere Durchbruch (3) als Langloch ausgebildet ist.
5. Schneidplatte nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der andere Durchbruch (2) halbkreisförmig ausgebildet ist.
- 55 6. Schneidplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Durchbrüche (2, 3) im Profil (4) polygonal ausgebildet und die Profile (4) zueinander verdreht sind.

7. Schneidplatte nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der eine Durchbruch (3) mit einer Längsseite seines Profils (4) parallel zur Werkzeugachse W verlaufend und der andere Durchbruch (2) mit einer Spitze seines Profils (4) zur Werkzeugachse W weisend angeordnet ist.
- 5 8. Schneidplatte nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchbrüche (2, 3) im Profil (4) im wesentlichen dreieckförmig ausgebildet sind, und daß die Profile (4) zueinander um mindestens 60° verdreht sind.
9. Schneidplatte nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Mehrzahl von Durchbrüchen (2, 3, 23) vorgesehen ist, von denen nur zwei (2, 3) ein polygonales Profil (4) aufweisen.
- 10 10. Schneidplatte nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchbrüche (2, 3) unbearbeitet, insbesondere nicht geschliffen sind.
11. Schneidplatte nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ecken des Polygonprofils (4) abgerundet sind.
12. Schneidplatte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an allen vier Seiten Schneiden (7, 8, 8', 9) vorgesehen sind.
- 20 13. Bearbeitungswerkzeug, insbesondere Fräswerkzeug, **gekennzeichnet durch** eine Schneidplatte (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12.
14. Bearbeitungswerkzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Positionierung der Schneidplatte (1) im Werkzeugträger (10) zwei in der Lage zu den Durchbrüchen (2, 3) mit polygonalem Profil (4) korrespondierende Zylinderstifte (5, 6, 11, 12) vorgesehen oder vorsehbar sind, deren Durchmesser (D) kleiner ist als der innerhalb des Polygons ziehbare Innenkreis (Inkreis).
- 25 15. Bearbeitungswerkzeug nach Anspruch 13 oder 14, wobei die Schneidplatte (1) über eine Stützplatte (17) im Werkzeugtragkörper (10) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ausschließlich die Stützplatte (17) der Schneide (7) der Schneidplatte (1) entsprechend profiliert ist.
- 30 16. Bearbeitungswerkzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Radius (r) der abgerundeten Ecken des Profils (4) kleiner ist als der Radius D/2 der Zylinderstifte (5, 6, 11, 12).



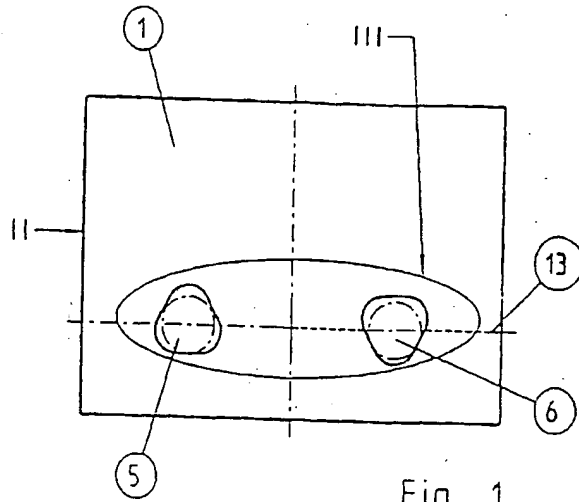


Fig. 1

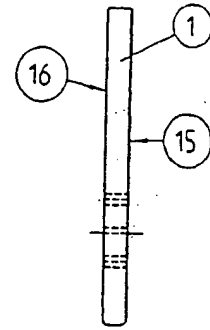


Fig. 2

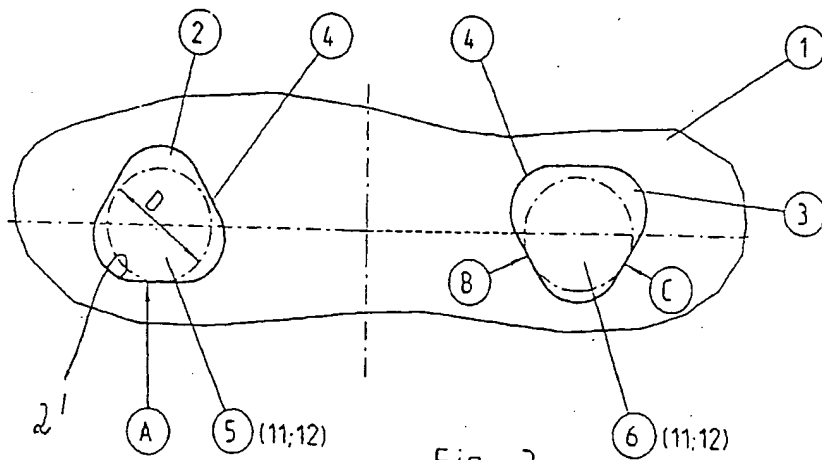


Fig. 3

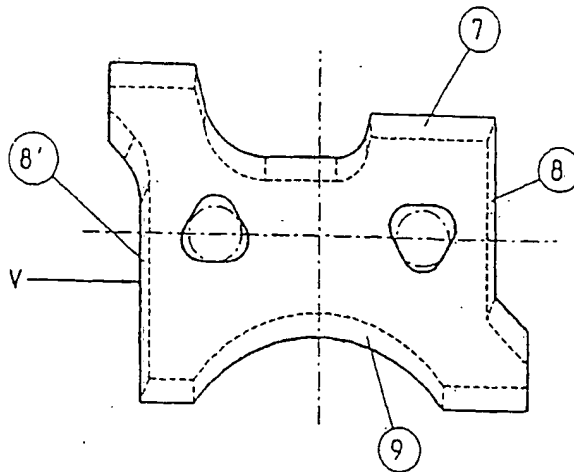


Fig. 4

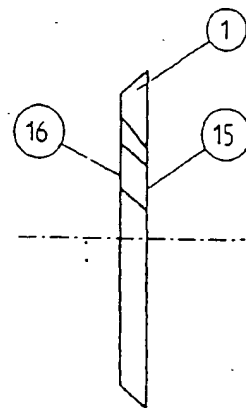


Fig. 5

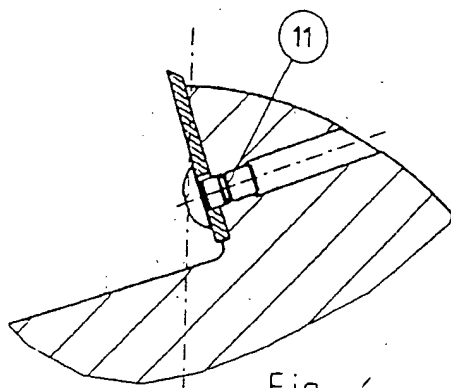


Fig. 6

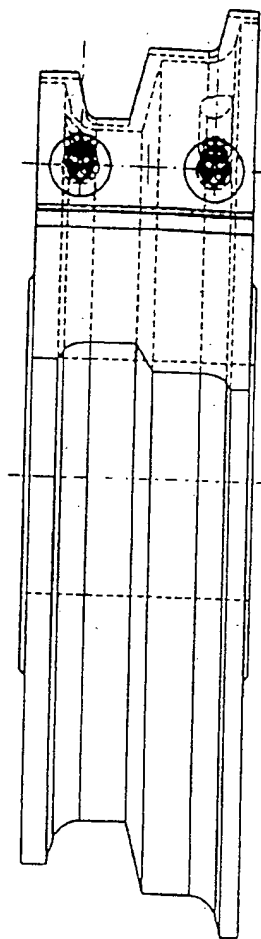


Fig. 6a

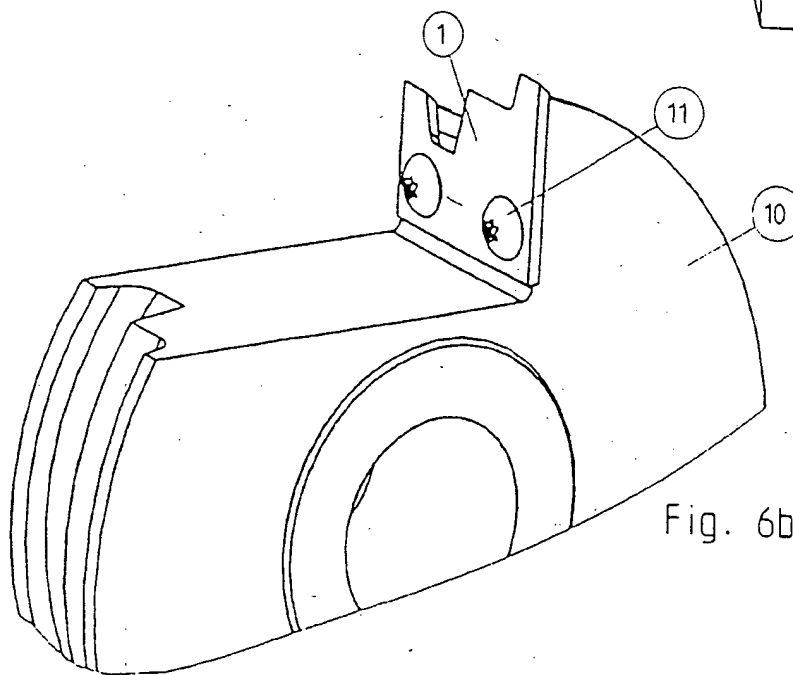


Fig. 6b

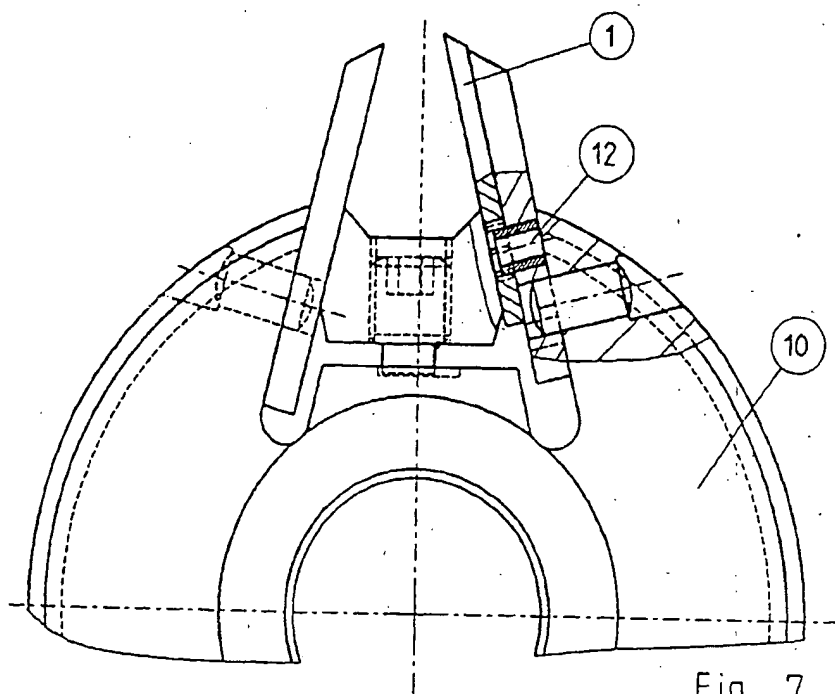


Fig. 7

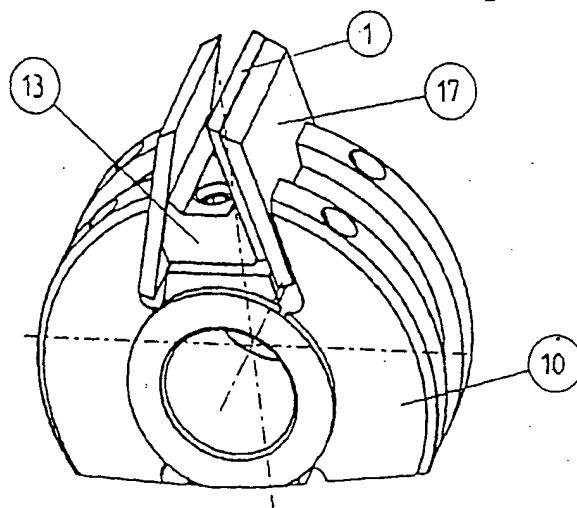


Fig. 7a

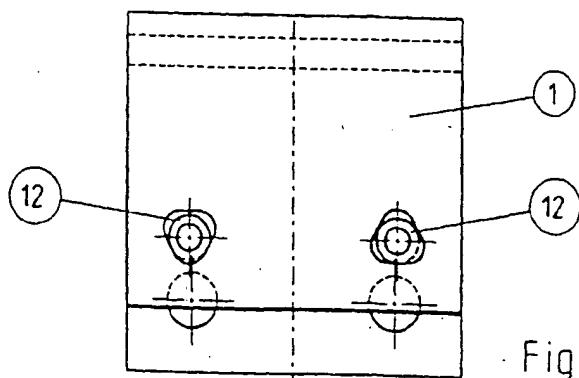


Fig. 7b

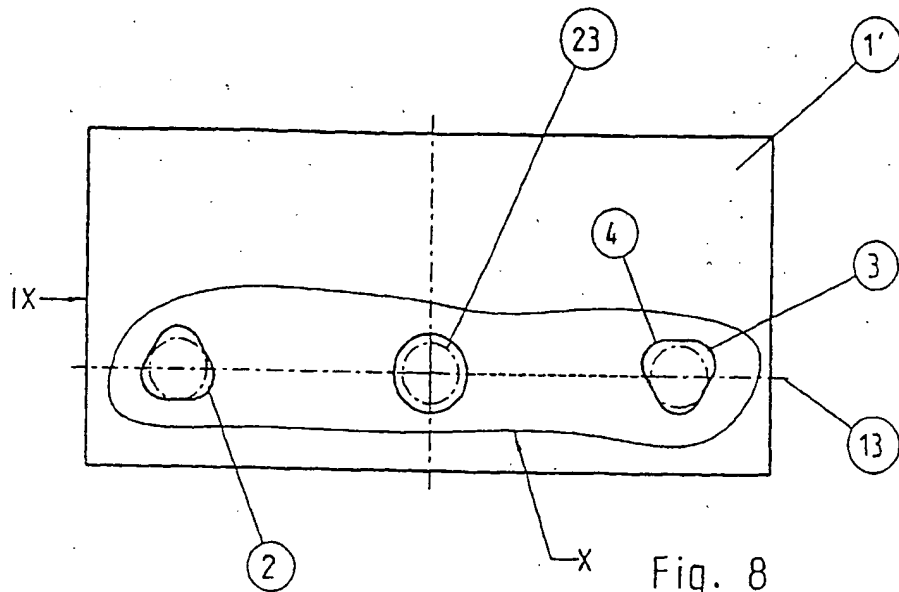


Fig. 9

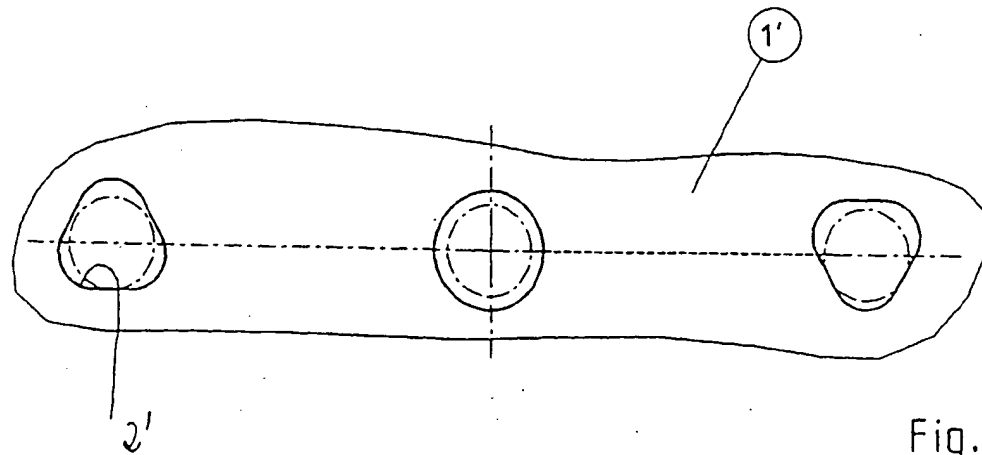


Fig. 10

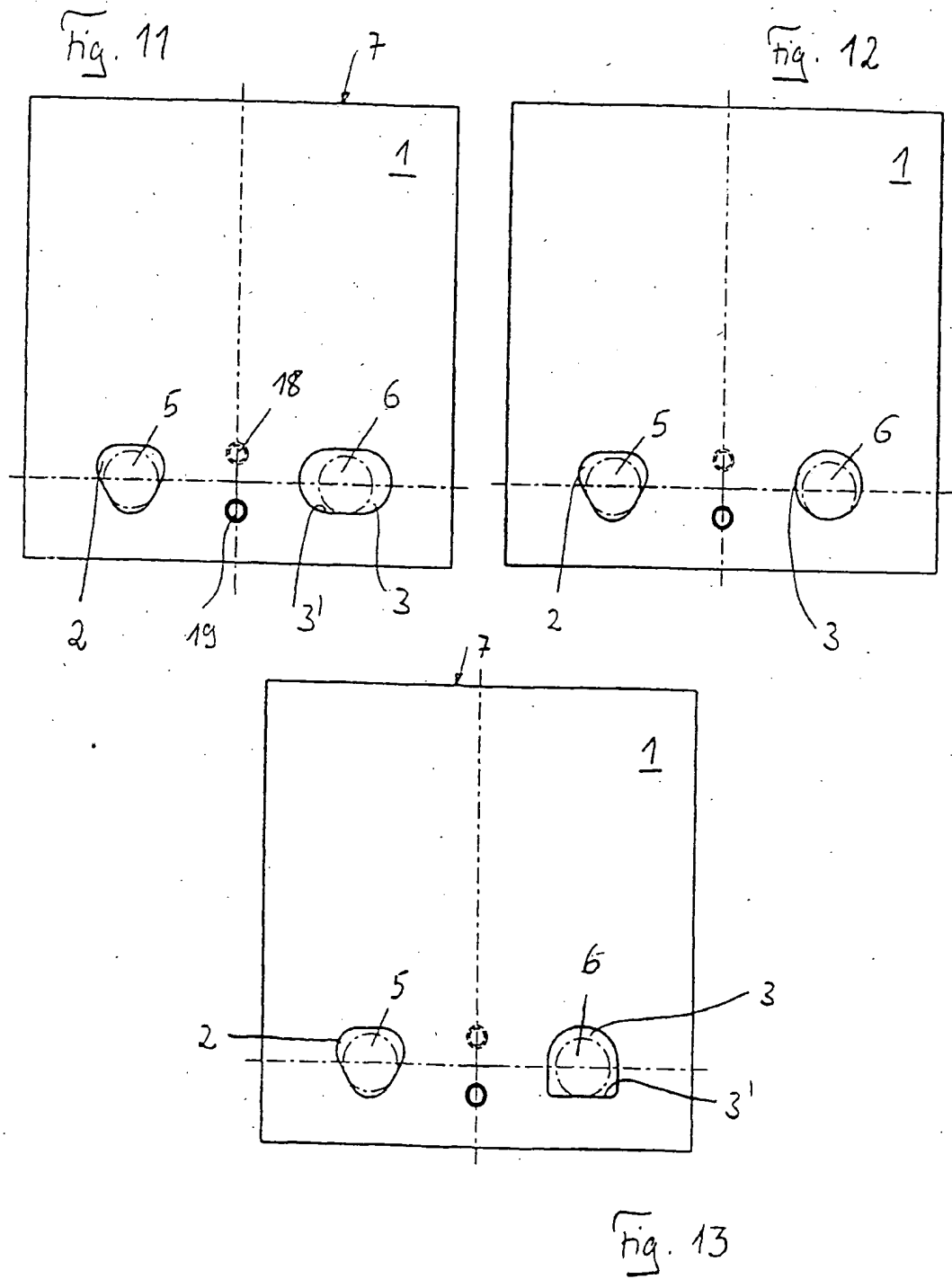


Fig. 11a

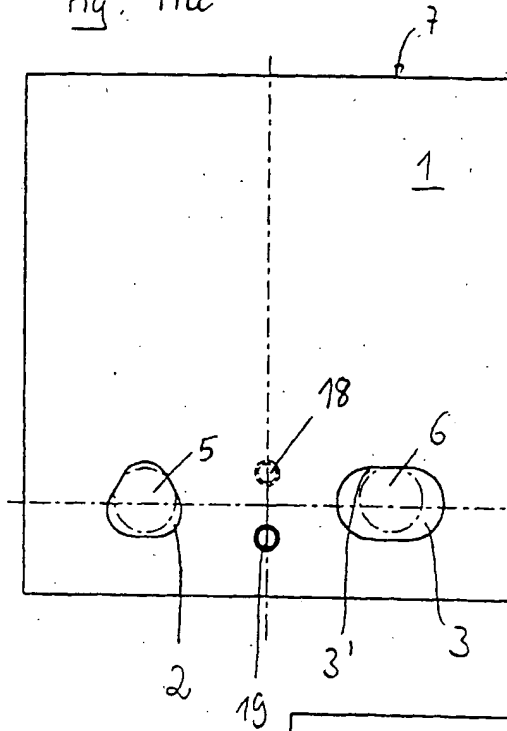


Fig. 12a

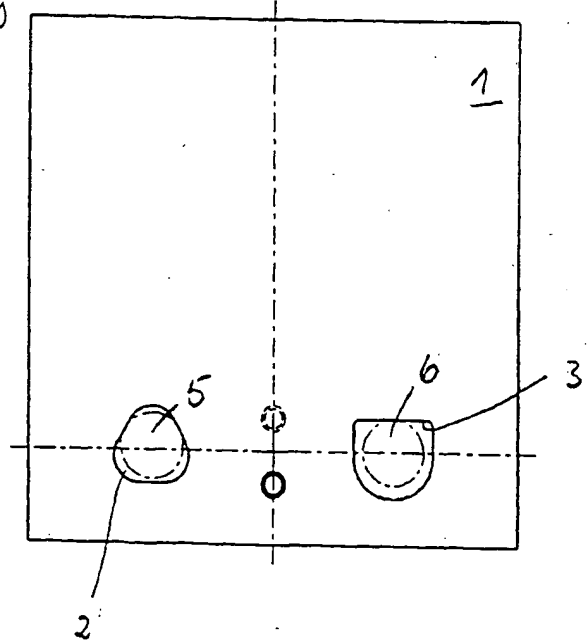
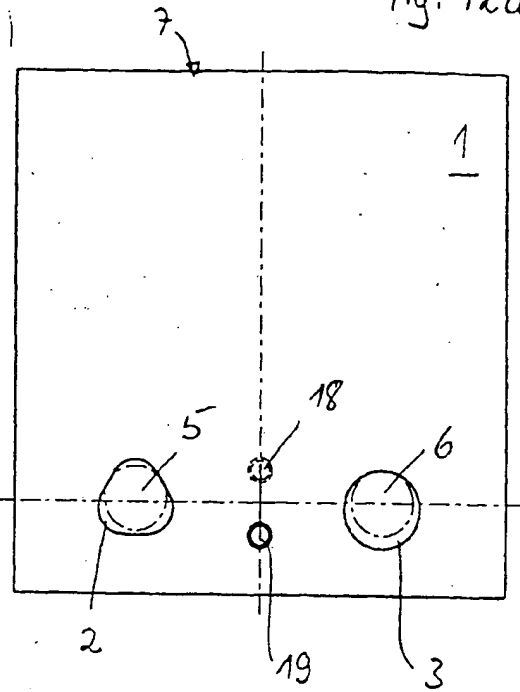


Fig. 13a